

INK-JET RECORDING HEAD

Patent number: JP2001113697
Publication date: 2001-04-24
Inventor: WANIBE AKIHISA; OKAZAWA NOBUAKI; TAKAHASHI TOMOAKI
Applicant: SEIKO EPSON CORP
Classification:
- international: B41J2/045
- european:
Application number: JP19990295525 19991018
Priority number(s): JP19990295525 19991018

Abstract of JP2001113697

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ink-jet recording head which is hard to bring about a change in discharge characteristics because of the deformation of a head case or the like. **SOLUTION:** A reinforcing plate 1 buried in a head case 2 is thickened at the side of a channel unit, so that a rigidity of the head case 2 is improved only at the side of the channel unit, thereby lessening the deformation by a piezoelectric vibrator 5 as compared with the prior art. Moreover, a resonance frequency is suppressed low in contrast with the increased rigidity, so that discharge characteristics are stabilized.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-113697
(P2001-113697A)

(43) 公開日 平成13年4月24日 (2001.4.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ページ数 (参考)
B 4 1 J	2/045	B 4 1 J 3/04	1 0 3 A 2 C 0 5 7
	2/055		1 0 3 H
	2/16		

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-295525

(22) 出願日 平成11年10月18日 (1999. 10. 18)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 鋸部 晃久

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 岡沢 宜昭

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

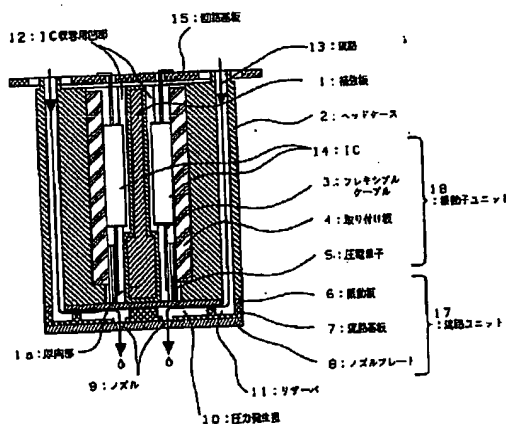
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット式記録ヘッド

(57) 【要約】

【課題】 ヘッドケース等の変形による吐出特性の変化が生じにくいインクジェット式記録ヘッドを提供する。

【解決手段】 ヘッドケース2に埋設される補強板1の形状を流路ユニット側で厚くし、ヘッドケース2の剛性を流路ユニット側のみで向上させることで圧電振動子5による変形を従来より少なくするとともに、ヘッドケースの共振周波数を増した剛性に比べて低く抑えることで、吐出特性を安定させた。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のノズルを列状に形成し、前記ノズルに連通する複数の圧力発生室を備えた流路ユニットを備え、前記インク流路ユニットの一側面に形成する振動板に圧電素子の自由端が接合されて前記振動板に直行する方向に伸縮することによってインク吐出に必要な圧力を発生させ、前記圧電素子は取付け板を介してヘッドケースに接合されたインクジェット式記録ヘッドにおいて、前記流路ユニット側が他の領域よりも厚肉に形成された補強板が前記ヘッドケースに接合されていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項2】 前記補強板の形状は、前記流路ユニット側の前記圧電素子が接合された側に対向する側が厚肉であることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項3】 前記圧電素子にフレキシブルケーブルと該フレキシブルケーブルに搭載されているICの収容用凹部が前記ヘッドケースに形成されており、前記補強板形状を前記ヘッドケースの前記IC収容用凹部にあわせて厚肉部を形成したことを特徴とする請求項1または2に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項4】 前記ヘッドケースの材質は、樹脂製であることを特徴とする請求項1から3に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項5】 前記補強板の材質は、ステンレススチールを使用したことを特徴とする請求項1から4に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項6】 前記補強板の材質は、高比重部材を使用したことを特徴とする請求項1から4に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項7】 前記補強板の材質は、セラミックスを使用したことを特徴とする請求項1から4に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項8】 前記ヘッドケースは樹脂製の射出成形品であり、前記補強板は、インサート成形により前記ヘッドケースに封入されることを特徴とする請求項1から7に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項9】 前記ヘッドケースは樹脂製の射出成形品であり、前記補強板は、接着剤により前記ヘッドケースに接合されることを特徴とする請求項1から7に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項10】 前記補強板の形状は、前記圧電素子にフレキシブルケーブルと前記フレキシブルケーブルに搭載されているICの収容用凹部を前記補強板に設けており、前記IC収容用凹部が途切れたところから厚肉部を形成したことを特徴とする請求項9に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧電振動子の伸縮

によりノズル開口からインク滴を吐出させて画像や文字を記録媒体に記録するインクジェット式記録ヘッドの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】縦振動の圧電素子を用いたインクジェット式記録ヘッド（以下「記録ヘッド」という）は、一般に図5及び図6に示すように、複数の圧力発生室310が形成された流路基板307を、やはり複数のノズル309が形成されたノズルプレート308と振動板306にて両側からサンドイッチ構造で接合して形成された流路ユニット317と、振動子ユニット318とをヘッドケース302に固定して構成されている。

【0003】振動子ユニット318は、複数の圧電素子305を、その固定端を取付け板304に固着して構成されている。圧電素子305には駆動信号を送るためのフレキシブルケーブル303が接続され、これには駆動信号処理用のIC314が実装されている。そして振動子ユニット318の圧電素子305の自由端が上記流路ユニット317の圧力発生室310に垂直に当接するように取付け板304がヘッドケース302に接合されている。また、フレキシブルケーブル303は一端を回路基板315に接合されている。

【0004】上記ヘッドケース302は合成樹脂製で、インクを導く為の流路313が形成され、流路313を通ったインクは流路ユニット317に形成されているリザーバ311に入り、次に各圧力発生室310に充填される。各圧力発生室310にはそれぞれノズル309が連通しており、ノズル309にはインクのメニスカスが形成されている。この状態で圧電素子305に駆動信号を印加すると、圧電素子305が伸縮し、それに応じて圧力発生室310内の圧力が変化し、ノズル309からインク滴が吐出する。

【0005】上記記録ヘッドでは、圧電素子305が伸縮する際、その変形力が振動板306を伝ってヘッドケース302や流路ユニット317にも伝わる。しかもヘッドケース302が合成樹脂で形成され、IC314がヘッドケース302に当たらないようにIC収容用凹部312を形成するため、肉厚が薄くなって強度低下を来し、図7および図8に示すように圧電素子305の伸縮に伴ってヘッドケース302や流路ユニット317の変形がおきる。この強度低下を補う目的で、補強板301がヘッドケース302に固定されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、近年のノズル列の長大化によりケースヘッドの長さも増すため、その中央部の変形量はより大きくなってしまふ。これを改善するため補強板301の厚みを増すなどしてヘッドケース302の強度を上げてきた。そしてヘッドケース302の強度が上がることでヘッドケース302の共振周波数も上昇し、圧電素子305の駆動周波数に近づい

てしまい、インクの吐出特性に悪影響を及ぼし、補強板による効果が相殺されてしまう。

【0007】さらに、補強板の厚みを増した分だけ補強板の壁部に接する樹脂の肉厚は薄くなるため、これにより樹脂が補強板の周りに完全にまわらなかったり、浮いてしまう恐れがあり、これを防止するために樹脂部分を厚肉にすると記録ヘッドが大型化してしまう問題がある。

【0008】本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、その目的はヘッドケースの共振周波数の上昇や、重量の大幅な増大や、形状の大型化を招くことなく、高い印字品質で印刷することができるインクジェット式記録ヘッドを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明のインクジェット式記録ヘッドは、複数のノズルが形成されたノズルプレートと、上記ノズルに連通する圧力発生室が形成された流路基板と、上記圧力室の開口を塞ぐ振動板と、上記振動板に自由端が固着されて長手方向に伸縮することにより上記圧力室の圧力を変化させる圧電素子と、上記圧電素子の固定端は取付け板に接合され、ヘッドケースに固定され、また上記圧電素子には駆動信号を送るためのフレキシブルケーブルと、上記ヘッドケースにはフレキシブルケーブルに取り付けられているICの収容用凹部が形成され、さらに上記ヘッドケースには上記圧電素子の固着壁と対向する壁部に、剛性向上のために固定された補強板が、流路ユニット側において厚肉であるインクジェット式記録ヘッドであって、ノズル列方向に延びるヘッドケースの壁部が圧電素子の伸縮に対して変形量が小さく、ヘッドケースの共振周期と、圧電素子を駆動する駆動周期とが異なる周期であることを要旨とする。

【0010】このため、たとえ圧電振動子の伸縮に伴って上記壁部が振動したとしても、その変形量は少なく、またその振動周期が異なるため、圧力発生室の圧力状態が安定し、ノズル列間クロストークやノズル列内クロストーク等の不安定な吐出状態が生じにくく、吐出特性が安定化する。

【0011】請求項2に記載のインクジェット式記録ヘッドは、上記壁部に固定された補強板の形状が、流路ユニット側でしかも圧電素子に相対する側面を厚肉にすることで、ヘッドケースの流路ユニット取付け面だけの剛性が部分的に上がるので、ヘッドケース全体の共振周波数を、増した重量分に比較して低く抑えることができ、吐出特性が安定化する。

【0012】請求項5に記載のインクジェット式記録ヘッドは、上記補強板の材質にステンレススチールを使用することで、補強板の露出部があっても錆びにくくするとともに、安価にすることができる。

【0013】請求項6に記載のインクジェット式記録ヘ

ッドは、上記補強板の材質に高比重部材を使用することで、上記壁部の質量が上がり、共振周期を圧電素子の駆動周期と変化させるとともに、剛性が上がり、吐出特性が安定化する。なお、上記高比重部材とは、おおむね比重が $10\text{g}/\text{cm}^3$ 以上の材料からなる部材をいう。

【0014】請求項7に記載のインクジェット式記録ヘッドは、上記補強板の材質にセラミックを使用する場合には、上記壁部の剛性が金属に比べて大幅高いので薄くでき、壁部の樹脂の肉厚を成形上余裕のある値にすることができるので歩留まりが上がり、延いてはコストダウンできる。

【0015】請求項8に記載のインクジェット式記録ヘッドは、上記補強板をヘッドケースに固定する方法として、ヘッドケースの成形時に補強板をインサート成形することで、強固に固定することができる。

【0016】請求項9に記載のインクジェット式記録ヘッドは、上記補強板をヘッドケースに固定する方法として、ヘッドケースの成形後に補強板を接着剤で固定することで、成形後にヘッドケースと補強板の材質の違いによる歪みや応力が発生しなくなる。

【0017】請求項10に記載のインクジェット式記録ヘッドは、上記補強板にIC収容用凹部を設け、ICが接触しない領域から厚肉形状にすることで、従来樹脂であった肉厚分をすべて補強板にできるので、非常に強度が強くなる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施例を示した詳細図に基づいて説明する。

【0019】図1および図2は、本発明のインクジェット式記録ヘッドの一実施の形態を示す図であり、圧電素子5が収容されるヘッドケース2と、ヘッドケース2に接合される流路ユニット17とを備えている。

【0020】上記流路ユニット17は、複数の圧力発生室10が形成された流路基板7を、やはり複数のノズル9が形成されたノズルプレート8と振動板6にて両側からサンドイッチ構造で接合して形成され、流路ユニット17の振動板6側とヘッドケース2が接合されている。そして上記流路ユニット17の振動板6側とヘッドケース2が接合されている。

【0021】一方、圧電素子5は固定端を取付け板4に接合され、また駆動信号を送るためのフレキシブルケーブル3は駆動信号処理用のIC14を搭載して圧電素子5に接続され、これらの部材により振動子ユニット18を形成している。そして圧電素子5の自由端は上記流路ユニット17の圧力発生室10に垂直に接合しており、さらに取付け板4はヘッドケース2に固定されている。また、圧電素子5に駆動信号を送るためのフレキシブルケーブル3は、一端を回路基板15に接合されている。

【0022】上記ヘッドケース2は合成樹脂製で、インクを導く為の流路13が形成され、流路13を通ったイ

ンクは流路ユニット17に形成されているリザーバ11に入り、次に各圧力発生室10に充填される。各圧力発生室10にはそれぞれノズル9が連通しており、ノズル9にはインクのメニスカスが形成されている。この状態で圧電素子5に駆動信号を送ると、圧電素子5が伸縮し、それに応じて圧力発生室10内の圧力を変化させ、ノズル9からインク滴として吐出させる。

【0023】上記ヘッドケース2の、IC収容用凹部12が形成されている壁部には、板状の補強板1が埋め込まれていて、流路ユニット17がある側(図中下方)で、振動子ユニット18に相対する領域に、他の領域よりも少なくとも一方の面、この実施例では両側面に厚肉部1aが形成されている。すなわち、ヘッドケース2の壁部のIC収容用凹部12が途切れた辺りから厚肉に形成されている領域で、補強板1の肉厚が厚くなっている。

【0024】上記記録ヘッドでは、補強板1の肉厚を、ヘッドケース2の最も変形しやすい流路ユニット17の近傍だけを選択的に厚肉としているため、重量の増加を可及的に抑えて、圧電振動子の伸縮による流路ユニット及びヘッドケースの変形を防止することができる。

【0025】補強板の形状をそのようにすることにより、ヘッドの吐出特性に悪影響を与えずにヘッドケースの剛性を高めることができる。

【0026】また次に図3および図4に示す例は、本発明の別の実施例を示すものであり、ノズル列が多数の場合である。

【0027】上記ヘッドケース2では、先に示した実施例同様に圧電素子に駆動信号を送るフレキシブルケーブル3に搭載されるIC14の逃げ溝が、対向する壁部にIC収容用凹部12として形成されている。そして壁部には補強板1及び1'が固定されている。

【0028】上記補強板1の断面形状は、流路ユニット17がある側で、振動子ユニット18に相対する側面を厚肉にしている。この実施例では、2列の振動子ユニット18に対称に挟まれる位置にある補強板1は両側面を、また相対する振動子ユニット18が片側のみの補強板1'は、振動子ユニット18のある側面のみに厚肉部1aが形成されている。すなわち、ヘッドケース2の壁部のIC収容用凹部12が途切れた辺りから厚肉に形成されている領域で、補強板1の肉厚が厚くなっている。

【0029】また、補強板1の厚肉部1aが形成されている領域は、従来のように補強板1に厚肉部1aが形成されてない場合、前述したようにヘッドケース2の肉厚が大きいため、偏肉となつて、射出成形法にあってはヒケの原因となっていたが、本発明のように厚肉部1aを設けることで、上記の問題が解決され高精度で剛性の高いヘッドケースを製造することができる。

【0030】以上に挙げた実施例において、補強板1の

材質をステンレススチールにすれば、水溶性のインクなどを使用しても錆にくく長期間に渡って性能を維持できるとともに、効果に対するコストを低く抑えることができる。

【0031】以上に挙げた実施例において、補強板1の材質を例えばタングステン合金などの高比重部材にすれば、上記壁部の質量が上がり、共振周期を圧電素子の駆動周期からより多く変化させることができるとともに、剛性が上がり、吐出特性が安定化する。なお、上記高比重部材とは、おおむね比重が 10 g/cm^3 以上の材料からなる部材をいう。

【0032】以上に挙げた実施例において、補強板1の材質をセラミックにすれば、上記壁部の上記壁部の剛性が金属製の物より高くなり、圧電素子5の伸縮に対する変形量をより抑えることができ、吐出特性が安定化する。

【0033】尚、上述の実施例においては補強板全体をヘッドケース2に埋め込むようにしているが、強度的な低下を招かない範囲で一部を露出させても同様の作用を有することは明らかである。

【0034】また、補強板1の厚肉部の断面形状を矩形としているが、図9及び図10に示したように、例えば断面円形、三角形等であっても同様の作用を有することは明らかである。

【0035】以上に挙げた実施例において、補強板1とヘッドケース2との固定方法として、樹脂製のヘッドケース2に補強板1をインサート成形すると、ヘッドケース2に埋設される形となるため強固に固定できるので、補強板としての効果が最大に生かすことができる。

【0036】以上に挙げた実施例において、補強板1とヘッドケース2との固定方法として、樹脂製のヘッドケース2を成形後に、補強板1を接着剤で固定することで、成形後にヘッドケース2と補強板1の材質の違いによる熱歪みや応力が発生しなくなるので、より精度の良いヘッドケースを得ることができる。

【0037】その際、図11に示すように、IC収容用凹部を補強板1自体に設けて、流路ユニット側の面および長手方向の両側を接着することで強固に固定できる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ヘッドケースに固定される補強板の断面形状を流路ユニット側で厚くすることでヘッドケース全体の重量増加を抑えつつ、吐出時の変形し易い部分だけ剛性を向上させたことによりインク吐出時の流路ユニットの変形と、共振周波数の駆動周波数への接近を抑えてヘッドケースの大型化を招くことなく印字品質の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェット式記録ヘッドの一実施例を示す斜視図である。

【図2】同上ヘッドをXZ平面で切った詳細断面図である。

【図3】本発明の他の実施例を示す斜視図である。

【図4】同上ヘッドをXZ平面で切った詳細断面図である。

【図5】従来のインクジェット式記録装置の一例を示す斜視図である。

【図6】同上ヘッドをXZ平面で切った詳細断面図である。

【図7】同上ヘッドをXZ平面で切った詳細断面図であり、その作用を示す。

【図8】同上ヘッドのYZ平面で切った詳細断面図であり、その作用を示す。

【図9】本発明のヘッドに埋め込まれる補強板の形状で他の例を示す。

【図10】本発明のヘッドに埋め込まれる補強板の形状で他の例を示す。

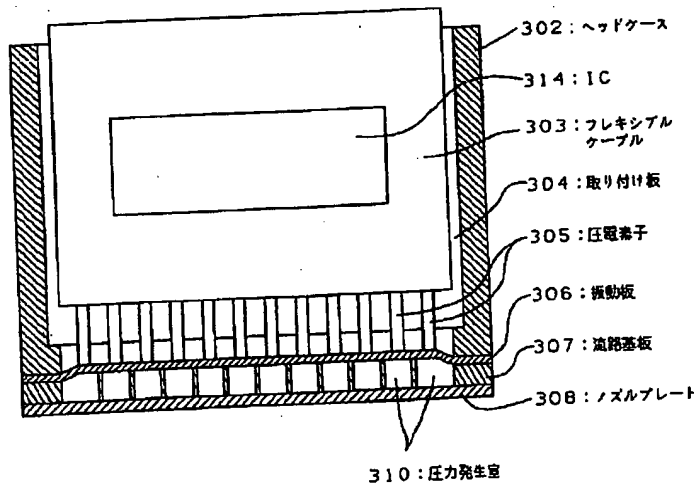
【図11】本発明のヘッドの補強板の接着による固定の例を示す。

【符号の説明】

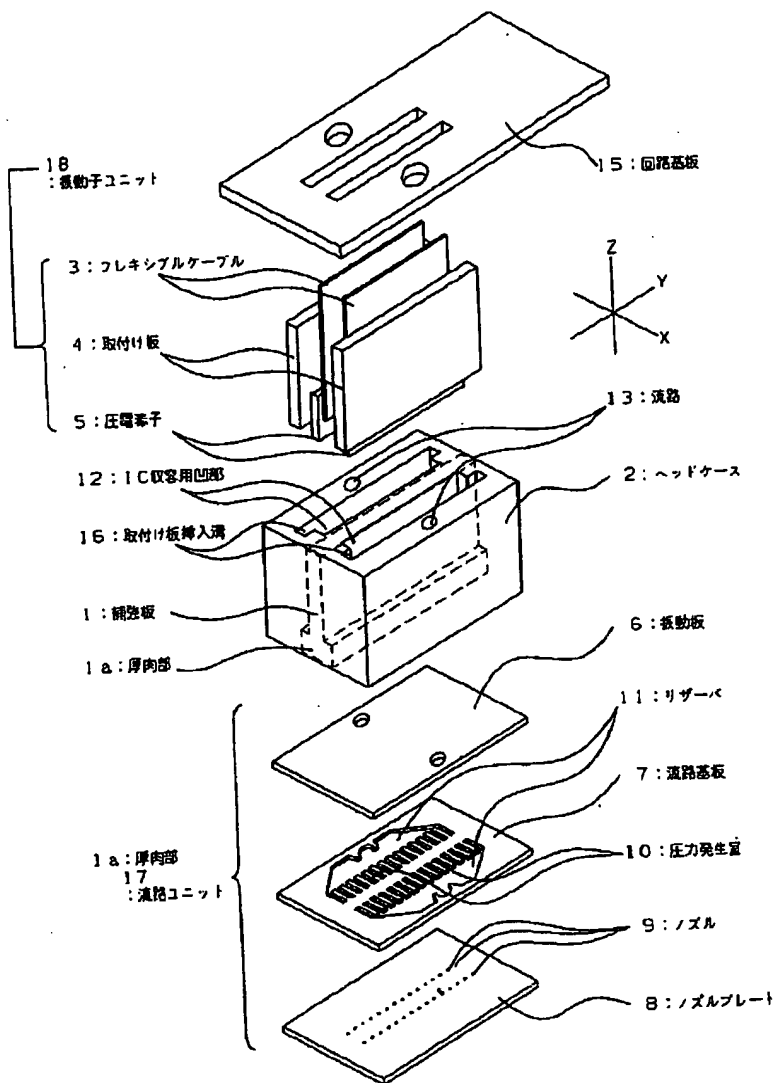
- 1 補強板
- 1 a 補強板の厚肉部
- 1 b 補強板の板状部
- 2 ヘッドケース
- 3 フレキシブルケーブル
- 4 取付け板
- 5 圧電素子
- 6 振動板
- 7 流路基板

- * 8 ノズルプレート
- 9 ノズル
- 10 圧力発生室
- 11 リザーバ
- 12 IC收容用凹部
- 13 流路
- 14 IC
- 15 回路基板
- 16 取付け板挿入溝
- 17 流路ユニット
- 18 振動子ユニット
- 301 補強板
- 302 ヘッドケース
- 303 フレキシブルケーブル
- 304 取付け板
- 305 圧電素子
- 306 振動板
- 307 流路基板
- 308 ノズルプレート
- 20 309 ノズル
- 310 圧力発生室
- 311 リザーバ
- 312 IC收容用凹部
- 313 流路
- 314 IC
- 315 回路基板
- 316 取付け板挿入溝
- 317 流路ユニット
- * 318 振動子ユニット

【図8】

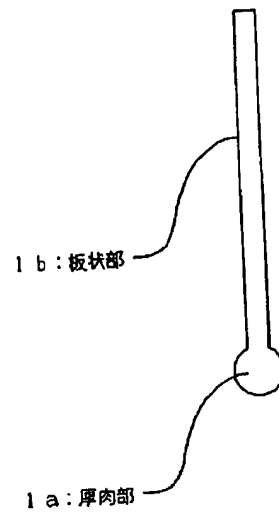


【図1】



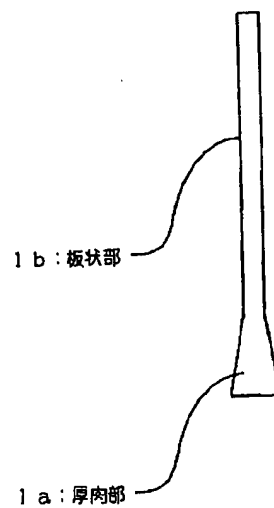
【図9】

1: 補強板

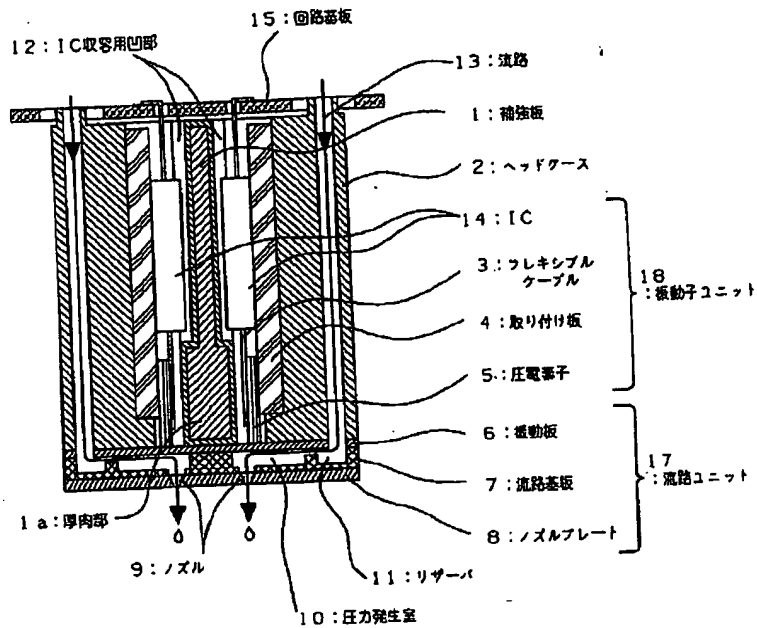


【図10】

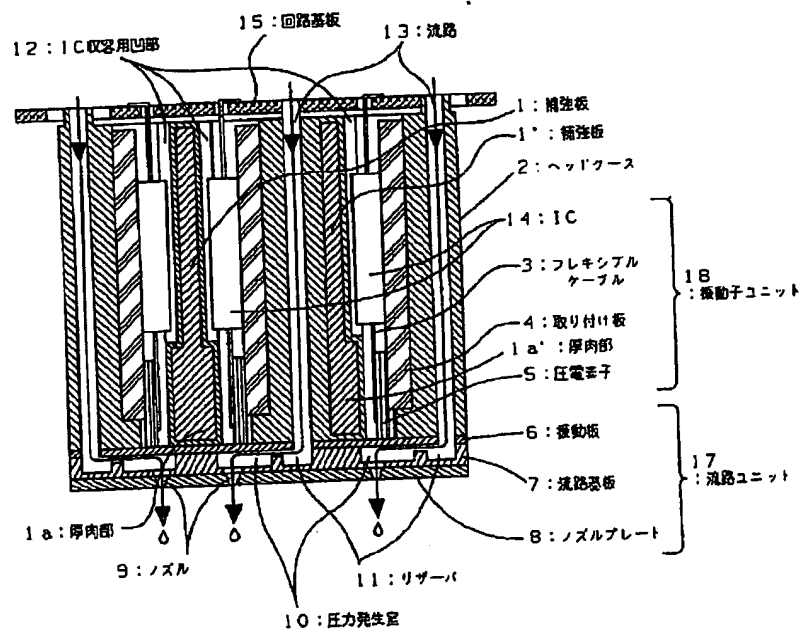
1: 補強板



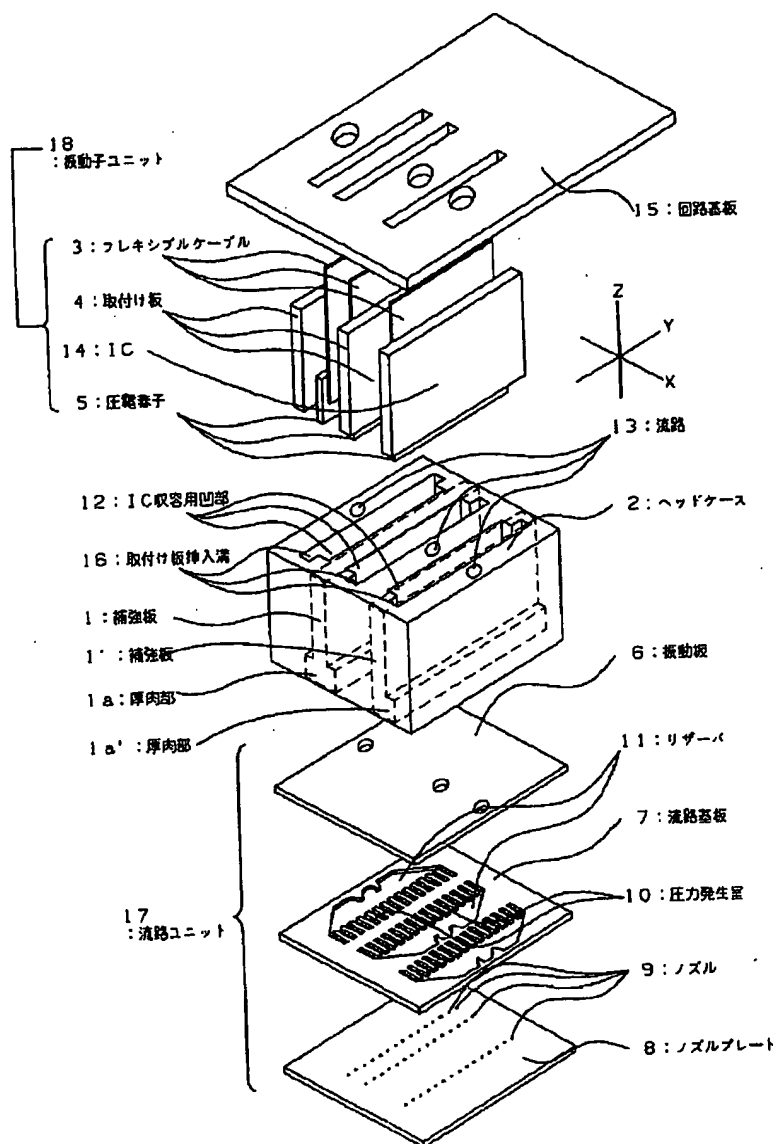
【図2】



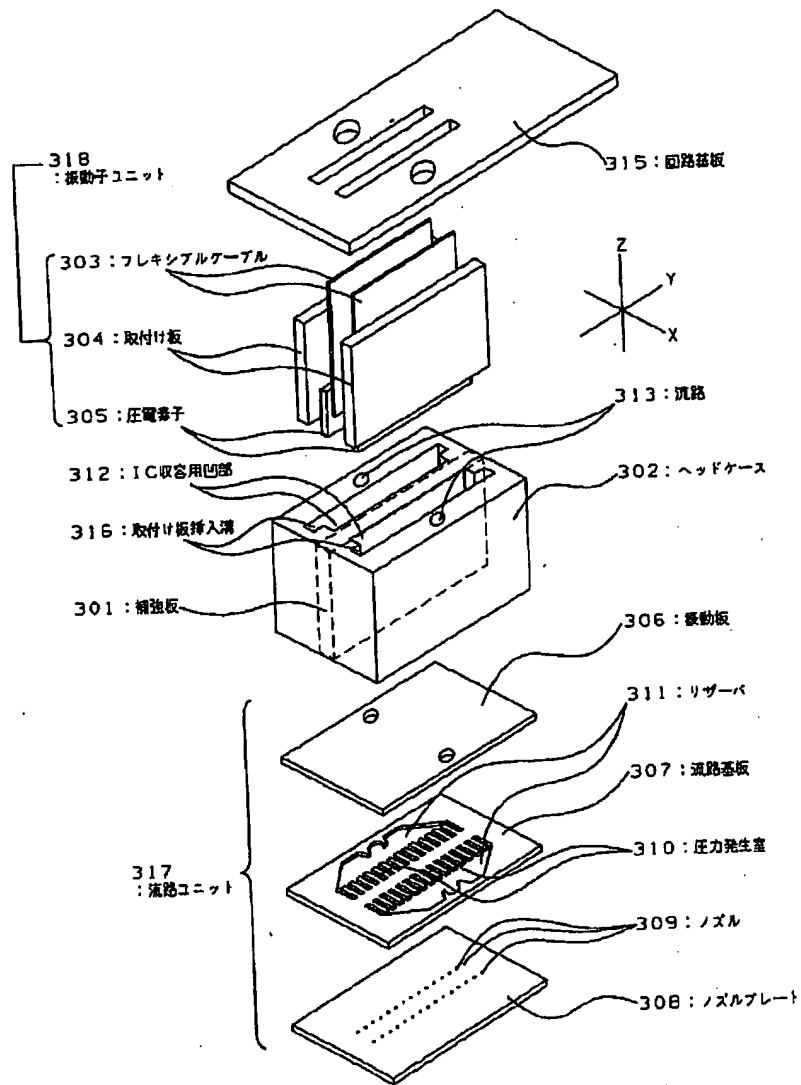
【図4】



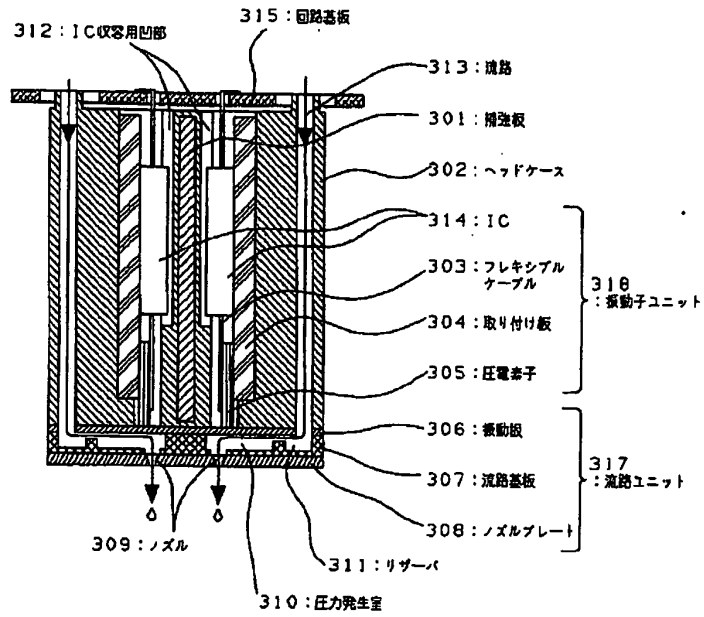
【図3】



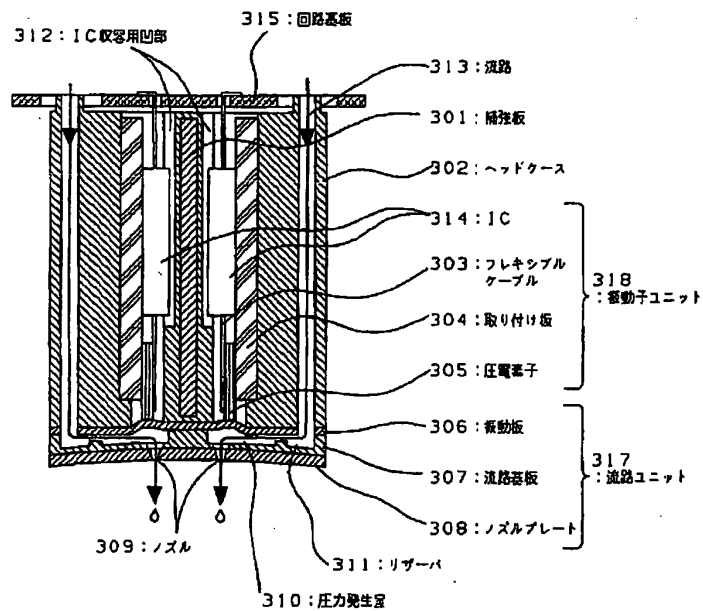
【図5】



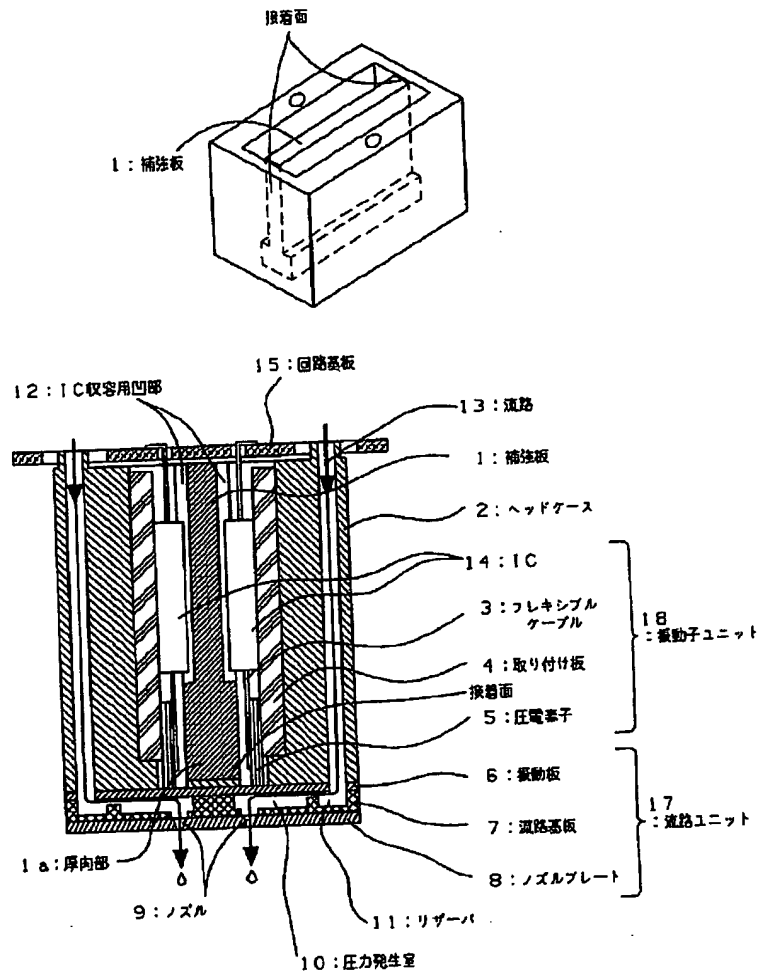
【図6】



【図7】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 智明
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエブソン株式会社内

Fターム(参考) 2C057 AF40 AF68 AF93 AG14 AG84
AP02 AP24 AP25 AP46 AP79
AR14 BA03 BA14

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.